

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-98894

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月14日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 2 P 6/24

識別記号

F I

H 0 2 P 6/02

3 7 1 L

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-251644

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月24日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 水本 正夫

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 鈴木 亮

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

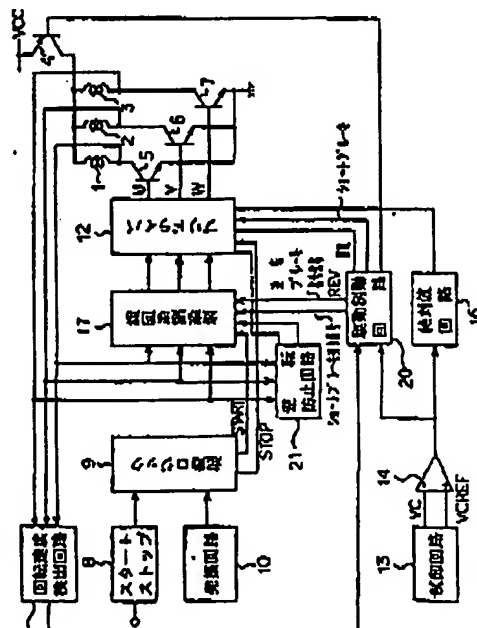
(74) 代理人 弁理士 安富 耕二 (外1名)

(54) 【発明の名称】 モータの制動回路

(57) 【要約】

【課題】 高速モータに確実に制動をかける。

【解決手段】 回転速度検出回路18の回転速度信号と制動切換回路19に設定された閾値とを比較し、回転速度信号が閾値より高い所謂高速回転域の場合は、駆動コイル1、2、3の一端を接地するショートブレーキをかけ、その後、回転速度信号が閾値より低い所謂低速回転域となった場合は、制動切換回路19からの切換出力に基づき、駆動制動回路20からの逆転ブレーキ指令信号により波形整形回路17を制御し、ショートブレーキから逆転ブレーキに切り換える。これにより、高速モータであっても、確実に制動させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数相の駆動コイルと、前記複数相の駆動コイルを所定電気角毎に通電する為に駆動される複数の駆動トランジスタと、を有するモータ駆動回路において、

モータの回転状態を検出する回転状態検出回路と、前記モータに制動をかける時、予め定められた特定回転数より高い高速回転域では前記複数相の全駆動コイルの一端を接地する第1制動回路を用いて制動を行い、前記特定回転数より低い低速回転域では通電される駆動コイルに駆動時とは逆方向の電流を与える第2制動回路を用いて制動を行う様に、前記回転状態検出回路の出力に基づいて前記第1及び第2制動回路を切り換える制御回路と、を備えたことを特徴とするモータの制動回路。

【請求項2】 前記第2制動回路は、前記複数相の駆動コイルの通電順序を異ならせて制動をかける様に構成されたことを特徴とする請求項1記載のモータの制動回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、モータを効率よく制動するのに好適なモータの制動回路に関する。

【0002】

【従来の技術】複数相のY結線型の駆動コイルをステータに固着したモータをユニポーラ駆動し、回転状態から制動させる方法としては、以下の方法が挙げられる。1つの方法としては、複数相の全駆動コイルの共通接続されていない側の一端を接地すると共に、全駆動コイルへの電源供給を遮断することにより制動を行う、所謂ショートブレーキ方式がある。また、別の方法としては、複数相の駆動コイルの通電順序を異ならせ、正回転から逆回転に至る過渡期において、通電中の駆動コイルに電源電圧以上となる期間を有する逆起電圧を発生させ、この期間に制動を行わせる所謂逆転ブレーキ方式がある。

【0003】さて、比較的回転速度の遅いモータの制動対策としては、一般的に逆転ブレーキ方式が使用される。ところが、最近では、CD、CD-ROM等を回転駆動するモータ市場において高速化が要求されており、モータドライバを製造する半導体業界においても高速化に対応した集積回路を開発する動きがある。ここで、高速化されたモータの制動に1つ問題が残る。つまり、高速化されたモータの制動に逆転ブレーキ方式を使用した場合、駆動コイルの逆起電圧波形が電源VCCを中心に変動することから、モータが高速回転になるほど逆起電圧の振幅が大きくなり、この結果、電力損失が大きくなると共に発熱の問題が無視できなくなってしまう。そこ

したセンサレスのモータ駆動回路について、図6を用いて説明する。図6において、(1)(2)(3)は各々U相、V相、W相の駆動コイルであり、一端が共通接続されたY結線となっている。駆動コイル(1)(2)

(3)の共通接続された一端はPNP型の電源トランジスタ(4)のコレクタエミッタ路を介して電源VCCと接続されている。一方、駆動コイル(1)(2)(3)の他端は各々NPN型の駆動トランジスタ(5)(6)(7)のコレクタエミッタ路を介して接地されている。

【0005】(8)はスタートストップ回路であり、論理「1」(例えば5ボルト)が印加されることによりスタート指令信号を発生し、論理「0」(0ボルト)が印加されることによりストップ指令信号を発生するものである。(9)は起動ロジックであり、前記スタート指令信号が印加されると、発振回路(10)が発生する発振クロックを基に、120度の位相差を有し各120度の位相差期間だけハイレベルとなる3種類の矩形波を発生するものである。因みに、モータを正回転駆動する場合は、順次ハイレベルとなる3種類の矩形波は、U相、W相、V相の順に後述する波形整形回路及びブリッドライバを介して駆動トランジスタ(5)(7)(6)のベースに印加される。

【0006】(11)は上記した波形整形回路であり、駆動コイル(1)(2)(3)に生じる逆起電圧(正弦波)が帰還され、この逆起電圧を起動ロジック(9)と同様の3種類の矩形波に波形整形するものである。尚、波形整形回路(11)は、駆動コイル(1)(2)

(3)の逆起電圧が帰還されているか否かを検出し、逆起電圧が帰還されていない場合は起動ロジック(9)の動作を継続させ、また、逆起電圧が帰還されてきた場合は起動ロジック(9)の出力は不要となるので起動ロジック(9)を停止させる信号を起動ロジック(9)に与える。(12)はブリッドライバであり、波形整形回路

(11)を通った起動ロジック(9)の矩形波と波形整形回路(11)で波形整形された矩形波とを、駆動トランジスタ(5)(6)(7)が十分動作できるレベルまで増幅するものである。

【0007】起動ロジック(9)からストップ指令信号が発生すると、このストップ指令信号はブリッドライバ

(12)に印加され、ブリッドライバ(12)を電源オフ状態とする。これより、駆動トランジスタ(5)(6)

(7)はオフし、モータはフリーラン状態で停止に向かい、最終的に停止する。この時、モータのフリーラン状態で駆動コイル(1)(2)(3)に発生する逆起電圧は波形整形回路(11)に帰還されて矩形波に波形整形され出力されるが、ブリッドライバ(12)が電源オフとなっている為、モータの停止状態に支障を来すことはな

【0008】(13)は制御回路であり、モータの駆動及び制動を制御するものである。具体的には、制御回路

(13)は、基準電圧VCREF及び制御電圧VCを出力するが、モータを駆動する場合は、基準電圧VCREFより常に高い制御電圧VCを出力する様にする。例えば、制御電圧VCが基準電圧VCREFより高くその絶対値が大きいほど高速回転を指示し、その絶対値が小さいほど低速回転を指示する。また、モータを制動する場合は、制御電圧VCを基準電圧VCREFより小さくする。(14)はコンパレータであり、一端子には制御電

圧VCが印加され、+端子には基準電圧VCREFが印加され、両入力電圧の差が出力される。(15)は駆動制動回路であり、コンパレータ(14)の出力に応じて動作する。コンパレータ(14)の出力が正の場合、モータの制動が指示され、駆動制動回路(15)はブリド

ライバ(12)に対して駆動トランジスタ(5)(6)(7)を全て同時にオンさせる信号を出力する。これより、駆動コイル(1)(2)(3)の一端は全て接地されてしまう。同時に、駆動制動回路(15)は電源ト

ランジスタ(4)をオフし、駆動コイル(1)(2)(3)への電源供給を停止させる。よって、モータはショートブレーキ状態となって制動がかかり停止する。尚、この時、駆動制動回路(15)は波形整形回路(11)を動作オフとする信号を出力しており、ブリド

ライバ(12)の動作に支障を来さないようになっている。一方、コンパレータ(14)の出力が負の場合、駆動制動回路(15)は、ブリドライバ(12)を電源と接続した状態とする信号を出力すると同時に、電源トランジスタ(4)をオンする信号を出力する。

【0009】(16)は絶対値回路であり、コンパレータ(14)出力の絶対値を検出するものである。制御電圧VCが基準電圧VCREFより高い場合は、その絶対値の大きさに応じてブリドライバ(12)を振幅制御して駆動トランジスタ(5)(6)(7)のドライブ電流を制御する。つまり、制御電圧VCが基準電圧VCREFより高いほど駆動トランジスタ(5)(6)(7)のドライブ電流は大きくなり、高速回転が可能となる。一方、制御電圧VCが基準電圧VCREFより低くコンパレータ(14)の出力が負となってモータの制動を指示する場合は、ブリドライバ(12)は駆動トランジスタ(5)(6)(7)を同時にオンさせる信号を出力して

いる為、この時の絶対値回路(16)のブリド

ライバ(12)に対する出力は無視される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】以上の如く、ショートブレーキ方式を用いたモータ駆動回路が構成されるが、以下の問題がある。確かに、ショートブレーキ方式は高

きショートブレーキ方式を使用すると、ショートブレーキ方式が駆動コイル(1)(2)(3)の一端を接地して制動をかける方法の為、低速回転では駆動コイル

(1)(2)(3)の逆起電圧が減少してコイル電流が減少しており、これより制動効果が悪化する問題があった。

【0011】そこで、本発明は、モータの如何なる回転状態においても確実に制動をかけることのできるモータの制動回路を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記問題点を解決する為に成されたものであり、その特徴とするところは、複数相の駆動コイルと、前記複数相の駆動コイルを所定電気角毎に通電する為に駆動される複数の駆動トランジスタと、を有するモータ駆動回路において、モータの回転状態を検出する回転状態検出回路と、前記モータに制動をかける時、予め定められた特定回転数より高い高速回転域では前記複数相の全駆動コイルの一端を接地する第1制動回路を用いて制動を行い、前記特定回転数より低い低速回転域では通電される駆動コイルに駆動時とは逆方向の電流を与える第2制動回路を用いて制動を行う様に、前記回転状態検出回路の出力に基づいて前記第1及び第2制動回路を切り換える制御回路と、を備えた点である。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の詳細を図面に従って具体的に説明する。図1は本発明のモータの制動回路を示す回路ブロック図である。尚、図6の従来回路と同一素子については同一番号を記し、その説明を省略するものとする。図1において、(17)は波形整形回路であり、図6の波形整形回路(11)と異なるのは、逆転ブレーキ機能を持たせた点にある。即ち、モータを正回転させる場合は、U相、W相、V相の駆動トランジスタ(5)(7)(6)のベースに順番に120度ずつハイレベルとなる矩形波を印加してやる様にし、また、モータに制動をかける場合は、モータに逆回転トルクを与える為に、U相、V相、W相の駆動トランジスタ(5)(6)(7)のベースに順番に120度ずつハイレベルとなる矩形波を印加してやる様に、波形整形回路(17)は、駆動トランジスタ(5)(6)(7)に対する矩形波の印加の順番を切り換えられる構成となっている。詳細については、後で説明する。

【0014】(18)は回転速度検出回路であり、駆動コイル(1)(2)(3)の逆起電圧を基に、モータの回転速度を検出し、回転速度信号を出力するものである。(19)はショートブレーキ方式と逆転ブレーキ方式とを切り換える制動切換回路であり、内部にはある基

する為の選択信号を出力する構成となっている。具体的には、制動切換回路(19)は、ショートブレーキ方式を選択する時はハイレベルを出力し、逆転ブレーキ方式を選択する時はローレベルを出力するものとする。

【0015】(20)は駆動制動回路であり、図6の従来回路に示す駆動制動回路(15)と異なるのは、制動切換回路(19)の出力を受けて波形整形回路(17)に逆転ブレーキの指示を行う点である。(21)は逆転防止回路であり、回転速度検出回路(19)の回転速度信号が制動回路(19)の閾値より小さくなると、駆動制動回路(20)が波形整形回路(17)に対して逆転ブレーキ指示を行い、これより正回転するモータに対して逆回転させる力即ち逆転トルクが与えられる為、モータは減速するが、この状態がいつまでも続くと、モータは停止状態を通り越して逆回転してしまう。この逆回転を防止する為、逆転防止回路(21)は、駆動コイル(1)(2)(3)の逆起電圧の状態を検出し、120度の位相差を持ってU相、V相、W相の順に逆起電圧が発生していることが検出されたら、波形整形回路(17)及びブリドライバ(12)を電源オフ状態とする信号を出力する。尚、モータの正回転状態における駆動コイル(1)(2)(3)の通電順序はW相、V相、U相の順である。

【0016】図1において、制御回路(13)から発生する制御電圧VCが基準電圧VCREFより低くなり、モータの制動が指示されると、駆動制動回路(20)はショートブレーキ方式か逆転ブレーキ方式の何れかの方法でモータの制動を行おうとするが、その選択の為に制動切換回路(19)の出力が必要となる。例えば、回転速度検出回路(18)から得られる回転速度信号が制動切換回路(19)に設定された閾値より高い時は、制動切換回路(19)からハイレベルが出力され、駆動制動回路(20)はモータに対してショートブレーキをかけることになる。即ち、駆動制動回路(20)は、ブリドライバ(12)に対して駆動トランジスタ(5)(6)(7)が常時オンする信号を出力すると共に、波形整形回路(17)を電源オフとする為の信号を出力に、更には電源トランジスタ(4)をオフする為の信号をも出力する。これより、駆動コイル(1)(2)(3)の一端は接地されショートブレーキによる制動が開始される。

【0017】その後、モータがショートブレーキ方式による制動によって減速され、回転速度検出回路(18)にて得られる回転速度信号が制動切換回路(19)に設定された閾値より低くなると、制動切換回路(19)の出力がハイレベルからローレベルに変化し、このローレベル出力が駆動制動回路(20)に印加される。この結果、ショートブレーキは解除され、即ち、波形整形回路

回路(20)から波形整形回路(17)に逆転ブレーキの為の指令信号が印加される。

【0018】ここで、図2は波形整形回路(17)の具体回路を示し、その構成及び動作を図3、図4、及び図5の波形図を用いて説明する。図2において、(22)はU相のコンパレータであり、一端子には電源電圧VCCが印加される。また、+端子には抵抗値Rの抵抗(23)を介してU相の駆動コイル(1)の逆起電圧が印加され、且つ、V相の駆動コイル(2)の逆起電圧が順方向接続されたダイオード(24)及び抵抗値2Rの抵抗(25)を介して印加され、且つ、W相の駆動コイル(3)の逆起電圧が順方向接続されたダイオード(26)及び抵抗値2Rの抵抗(27)を介して印加される。即ち、U相のコンパレータ(22)の+端子には駆動コイル(1)の逆起電圧波形と、この逆起電圧波形のレベルに応じてダイオード(24)(26)が導通した時の駆動コイル(2)(3)の逆起電圧波形が混合されて印加される。

【0019】同様に、(28)はW相のコンパレータであり、一端子には電源電圧VCCが印加される。また、+端子には抵抗値Rの抵抗(29)を介してW相の駆動コイル(3)の逆起電圧が印加され、且つ、U相の駆動コイル(1)の逆起電圧が順方向接続されたダイオード(30)及び抵抗値2Rの抵抗(31)を介して印加され、且つ、V相の駆動コイル(2)の逆起電圧が順方向接続されたダイオード(32)及び抵抗値2Rの抵抗(33)を介して印加される。即ち、W相のコンパレータ(28)の+端子には駆動コイル(3)の逆起電圧波形と、この逆起電圧波形のレベルに応じてダイオード(30)(32)が導通した時の駆動コイル(1)(2)の逆起電圧波形が混合されて印加される。

【0020】同様に、(34)はV相のコンパレータであり、一端子には電源電圧VCCが印加される。また、+端子には抵抗値Rの抵抗(35)を介してV相の駆動コイル(1)の逆起電圧が印加され、且つ、U相の駆動コイル(1)の逆起電圧が順方向接続されたダイオード(36)及び抵抗値2Rの抵抗(37)を介して印加され、且つ、W相の駆動コイル(3)の逆起電圧が順方向接続されたダイオード(38)及び抵抗値2Rの抵抗(39)を介して印加される。即ち、V相のコンパレータ(34)の+端子には駆動コイル(2)の逆起電圧波形と、この逆起電圧波形のレベルに応じてダイオード(36)(38)が導通した時の駆動コイル(1)(3)の逆起電圧波形が混合されて印加される。

【0021】尚、抵抗(23)の一端及びダイオード(30)(36)のアノードにはU相の駆動コイル(1)の逆起電圧が共通に印加される。同様に、抵抗

(24) (32) のアノードにはV相の駆動コイル(2)の逆起電圧が共通に印加される。

【0022】U相のコンパレータ(22)の出力には、電流ミラー回路を構成するトランジスタ(40) (41)の共通エミッタが接続される。この共通エミッタは定電流源(42)を介して接地されている。この電流ミラー回路の出力であるトランジスタ(41)のコレクタは定電流源(43)を介して電源VCCと接続される。更に、トランジスタ(41)のコレクタにはNPN型のトランジスタ(44)のベースが接続される。このトランジスタ(44)のコレクタは定電流源(45)を介して電源VCCと接続され、そのエミッタは接地される。トランジスタ(44)のコレクタ出力がブリドライバ(12)のU相入力となる。

【0023】同様に、W相のコンパレータ(28)の出力には、電流ミラー回路を構成するトランジスタ(46) (47)の共通エミッタが接続される。この共通エミッタは定電流源(48)を介して接地されている。この電流ミラー回路の出力であるトランジスタ(47)のコレクタは定電流源(49)を介して電源VCCと接続される。更に、トランジスタ(47)のコレクタにはNPN型のトランジスタ(50)のベースが接続される。このトランジスタ(50)のコレクタは定電流源(51)を介して電源VCCと接続され、そのエミッタは接地される。トランジスタ(50)のコレクタ出力がブリドライバ(12)のW相入力となる。

【0024】同様に、V相のコンパレータ(34)の出力には、電流ミラー回路を構成するトランジスタ(52) (53)の共通エミッタが接続される。この共通エミッタは定電流源(54)を介して接地されている。この電流ミラー回路の出力であるトランジスタ(53)のコレクタは定電流源(55)を介して電源VCCと接続される。更に、トランジスタ(53)のコレクタにはNPN型のトランジスタ(56)のベースが接続される。このトランジスタ(56)のコレクタは定電流源(57)を介して電源VCCと接続され、そのエミッタは接地される。トランジスタ(56)のコレクタ出力がブリドライバ(12)のV相入力となる。

【0025】ここで、U相、V相、W相のコンパレータ(22) (34) (28)の各出力には各々スイッチ回路(58) (59) (60)が設けられている。U相のスイッチ回路(58)において、一方の切換端子aはV相の電流ミラー回路を構成するダイオード接続されたトランジスタ(52)のコレクタと接続され、他方の切換端子bはW相の電流ミラー回路を構成するダイオード接続されたトランジスタ(46)のコレクタと接続される。また、W相のスイッチ回路(60)において、一方

するダイオード接続されたトランジスタ(52)のコレクタと接続されている。また、V相のスイッチ回路(59)において、一方の切換端子aはW相の電流ミラー回路を構成するダイオード接続されたトランジスタ(46)のコレクタと接続され、他方の切換端子bはU相の電流ミラー回路を構成するダイオード接続されたトランジスタ(40)のコレクタと接続されている。

【0026】そして、各スイッチ回路(58) (59) (60)にはスイッチの切換制御信号として、駆動制御回路(20)から逆転ブレーキ信号REVが印加される。モータを正回転させる場合は、スイッチ回路(58) (59) (60)は全て一方の切換端子a側に接続され、U相、W相、V相の順で120度位相がずれてこの120度期間だけハイレベルとなる矩形波が波形整形回路(17)から出力される。

【0027】この波形整形回路(17)の矩形波出力動作を図3の波形図を用いて説明する。ユニポーラ駆動の場合、駆動コイル(1) (2) (3)の逆起電圧は電源VCCを中心に变化する点に注目し、U相のコンパレータ(22)は、U相の逆起電圧が電源VCCより低く且つW相の逆起電圧が電源VCCより高い状態で、W相の逆起電圧及び電源VCCの電位差と電源VCC及びU相の逆起電圧の電位差との比が2:1となる時点で、+及び-端子が電源VCCで等しくなり、この状態を検出することによりU相のコンパレータ(22)の出力はローレベルとなり、電流ミラー回路を構成するトランジスタ(40) (41)は活性化され、U相の矩形波はハイレベルに立ち上がる。U相のコンパレータ(22)のローレベル出力を受けて電流ミラー回路を構成するトランジスタ(52) (53)はオフし、トランジスタ(56)のコレクタ出力であるV相の矩形波はローレベルに立ち下がる。

【0028】W相のコンパレータ(28)は、V相の逆起電圧が電源VCCより高く且つW相の逆起電圧が電源VCCより低い状態で、V相の逆起電圧及び電源VCCの電位差と電源VCC及びW相の逆起電圧の電位差との比が2:1となる時点で、+及び-端子が電源VCCで等しくなり、この状態を検出することによりW相のコンパレータ(28)の出力はローレベルとなり、電流ミラー回路を構成するトランジスタ(46) (47)は活性化され、W相の矩形波はハイレベルに立ち上がる。W相のコンパレータ(28)のローレベル出力を受けて電流ミラー回路を構成するトランジスタ(40) (41)はオフし、トランジスタ(44)のコレクタ出力であるU相の矩形波はローレベルに立ち下がる。

【0029】V相のコンパレータ(34)は、U相の逆起電圧が電源VCCより高く且つV相の逆起電圧が電源

等しくなり、この状態を検出することによりV相のコンパレータ(34)の出力はローレベルとなり、電流ミラー回路を構成するトランジスタ(52)(53)は活性化され、V相の矩形波はハイレベルに立ち上がる。V相のコンパレータ(34)のローレベル出力を受けて電流ミラー回路を構成するトランジスタ(46)(47)はオフし、トランジスタ(50)のコレクタ出力であるW相の矩形波はローレベルに立ち下がる。

【0030】以上を繰り返すことにより、波形整形回路(17)の出力は、120度の位相差を有してその120度期間だけU相、W相、V相の順でハイレベルを繰り返す矩形波信号となり、これより、モータは正回転することになる。尚、VXは、駆動コイル(1)(2)

(3)の内部抵抗と駆動コイル(1)(2)(3)を流れる電流との積による電圧ドロップである。

【0031】次に、モータを逆転駆動する場合は、スイッチ回路(58)(59)(60)を他方の切換端子bに接続すればよい。以下、図4の波形図を用いて説明する。そして、U相のコンパレータ(22)は、U相の逆起電圧が電源VCCより低く且つV相の逆起電圧が電源VCCより高い状態で、V相の逆起電圧及び電源VCCの電位差と電源VCC及びU相の逆起電圧の電位差との比が2:1となる時点で、+及び-端子が電源VCCで等しくなり、この状態を検出することによりU相のコンパレータ(22)の出力はローレベルとなり、電流ミラー回路を構成するトランジスタ(40)(41)は活性化され、U相の矩形波はハイレベルに立ち上がる。U相のコンパレータ(22)のローレベル出力を受けて電流ミラー回路を構成するトランジスタ(46)(47)はオフし、トランジスタ(50)のコレクタ出力であるW相の矩形波はローレベルに立ち下がる。

【0032】V相のコンパレータ(34)は、W相の逆起電圧が電源VCCより高く且つV相の逆起電圧が電源VCCより低い状態で、W相の逆起電圧及び電源VCCの電位差と電源VCC及びV相の逆起電圧の電位差との比が2:1となる時点で、+及び-端子が電源VCCで等しくなり、この状態を検出することによりV相のコンパレータ(34)の出力はローレベルとなり、電流ミラー回路を構成するトランジスタ(52)(53)は活性化され、V相の矩形波はハイレベルに立ち上がる。V相のコンパレータ(34)のローレベル出力を受けて電流ミラー回路を構成するトランジスタ(40)(41)はオフし、トランジスタ(44)のコレクタ出力であるU相の矩形波はローレベルに立ち下がる。

【0033】W相のコンパレータ(28)は、U相の逆起電圧が電源VCCより高く且つW相の逆起電圧が電源VCCより低い状態で、U相の逆起電圧及び電源VCC

パレータ(28)の出力はローレベルとなり、電流ミラー回路を構成するトランジスタ(46)(47)は活性化され、W相の矩形波はハイレベルに立ち上がる。W相のコンパレータ(28)のローレベル出力を受けて電流ミラー回路を構成するトランジスタ(52)(53)はオフし、トランジスタ(56)のコレクタ出力であるV相の矩形波はローレベルに立ち下がる。

【0034】以上を繰り返すことにより、波形整形回路(17)の出力は、120度の位相差を有してその120度期間だけU相、V相、W相の順でハイレベルを繰り返す矩形波信号となり、これより、モータは逆回転することになる。逆転ブレーキとは、モータが正回転している状態で、モータを逆回転させて逆回転トルクを与え、モータを減速させ制動させる手法である。以下、図5の波形図を用いて逆転ブレーキ動作を説明する。図5は、モータが正回転している状態において、波形整形回路(17)が所定時刻Tで逆転ブレーキ指令信号REVを受けて逆回転動作を開始する過渡期である。

【0035】時間T以降は、スイッチ回路(58)(59)(60)が一方の切換端子aから他方の切換端子bに切り替わることから、U相、V相、W相のコンパレータ(22)(28)(34)は、+及び-端子が電源VCCで等しくなることを検出する為に使用する相が異なる。この結果、本来、V相の矩形波が120度だけハイレベルとなるところが、240度継続してハイレベルとなる為、その後、U相、V相、W相が120度ずつハイレベルになるタイミングが120度後方にずれることになる。この矩形波がブリドライバ(12)に印加され、駆動トランジスタ(5)(6)(7)を動作させる。この結果、逆起電圧波形が時間T以降は図5の如く変化し、電源VCCを境に逆起電圧が変化する期間でU相、V相、W相の矩形波がハイレベル(斜線部分)となることから、各相のハイレベル期間において、電源VCCより高い逆起電圧の生じる期間はブレーキ動作を行う期間となる。これより、モータの回転速度は低下していく。

【0036】以上より、回転しているモータに制動をかける場合、ある閾値となる回転数より高い回転数でモータが回転している時はショートブレーキ方式を使用し、その後、モータの回転数が前記閾値より下がった時は逆転ブレーキ方式に切り換えてモータに制動をかける様にし、高速モータであっても確実に制動をかけることが可能となる。

【0037】

【発明の効果】本発明によれば、モータに制動をかける時、予め定められた特定回転数より高い高速回転域では複数相の全駆動コイルの一端を接地する方法で制動を行い、前記特定回転数より低い低速回転域では前記され

11

動できる利点を得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のモータの制動回路を示す回路ブロック図である。

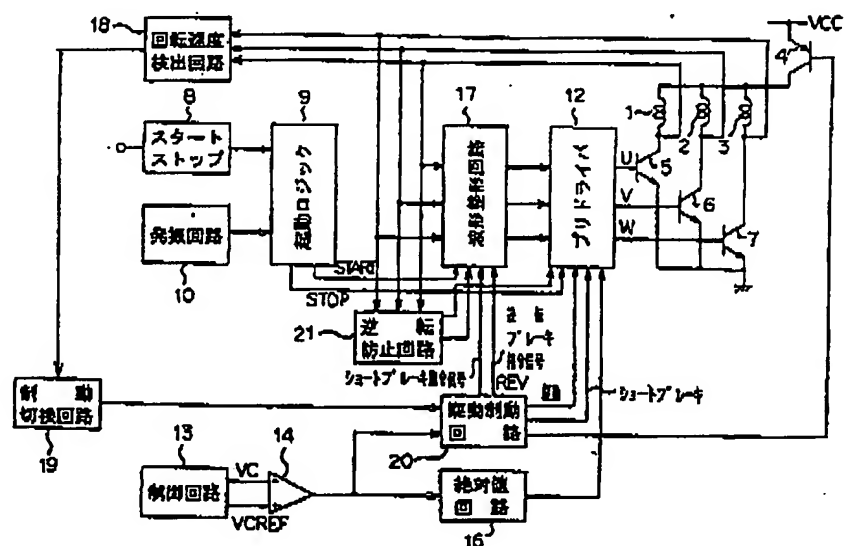
【図2】図1の波形整形回路の具体例を示す回路図である。

【図3】図1の波形整形回路における正回転時の入出力波形を示す波形図である。

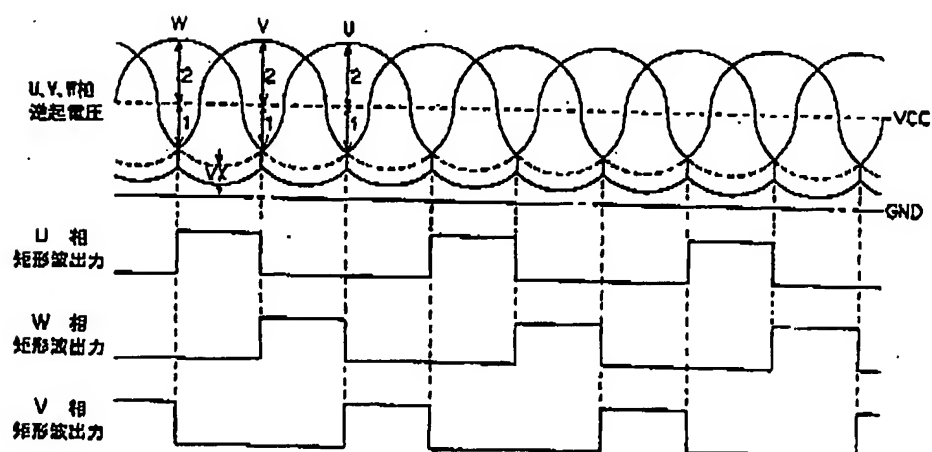
【図4】図1の波形整形回路における逆回転時の入出力波形を示す波形図である。

10

【図1】



【図3】



12

【図5】図1の波形整形回路における制動過渡期の入出力波形を示す波形図である。

【図6】従来のモータの制動回路を示す回路ブロック図である。

【符号の説明】

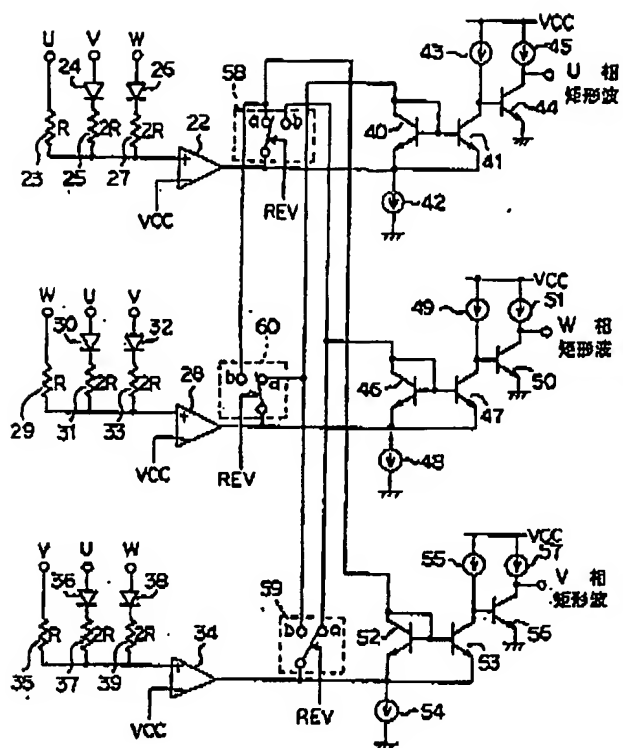
(1) (2) (3) 駆動コイル

(17) 波形整形回路

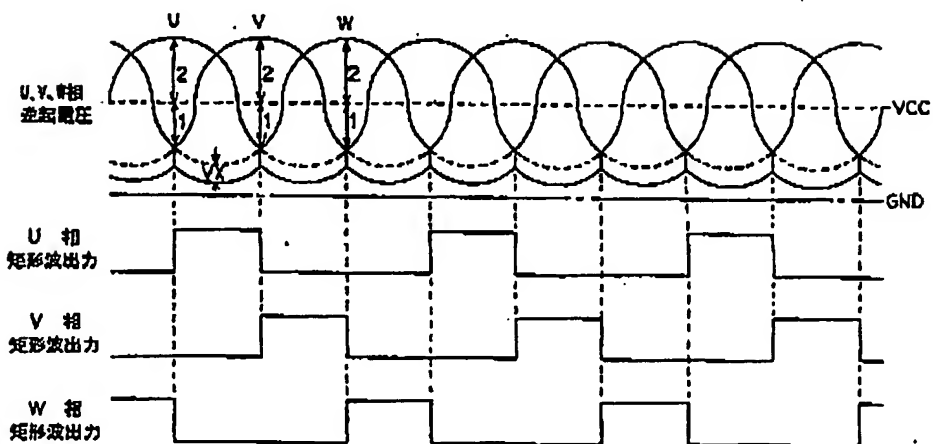
(19) 制動切換回路

(20) 駆動制動回路

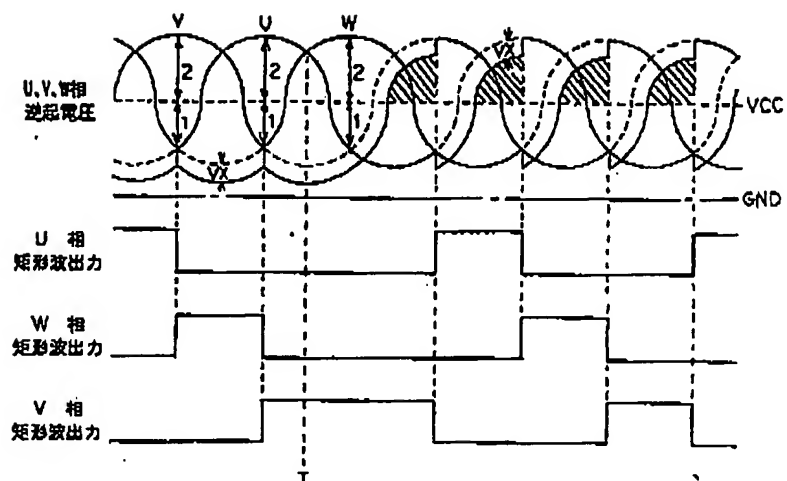
【図2】



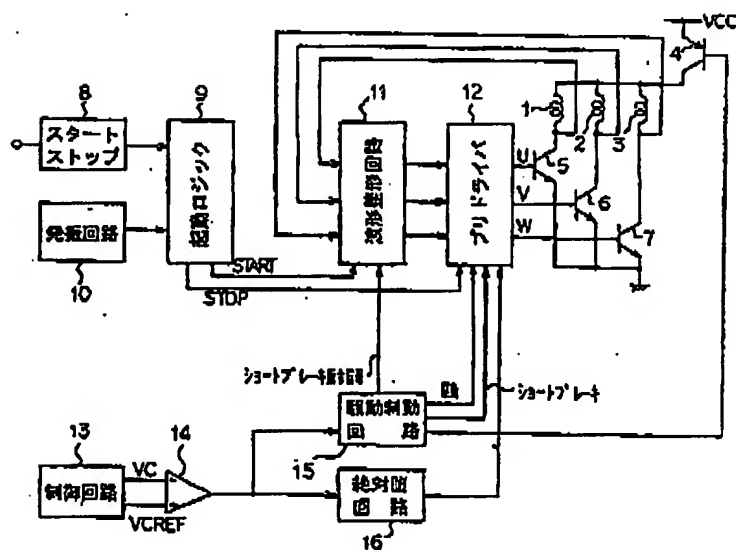
【図4】



【図5】



【図6】



MOTOR DRIVE CIRCUIT

Patent number: JP8275571
Publication date: 1996-10-18
Inventor: YOSHITOMI TETSUYA; KANEDA ISAO
Applicant: SANYO ELECTRIC CO LTD;; NIPPON DENSAN CORP
Classification:
- International: H02P3/20
- european:
Application number: JP19950076733 19950331
Priority number(s):

Abstract of JP8275571

PURPOSE: To stop a motor quickly and smoothly without causing reverse rotation by conducting the motor coil reversely and fixing the conducting direction when the r.p.m. of motor decreases to a predetermined value.
CONSTITUTION: A switch circuit 26 is connected with the bases of transistors 14, 18, 22, 24 in order to switch the direction of a motor coil 10 depending on the rotor position. A rotation detecting circuit 72 is provided with a comparator and a detection signal is fed to the switch circuit 26 when the upper voltage of a capacitor 74 exceeds a predetermined level. The switch circuit 26 stops the switch operation in response to the detection signal. In other words, the current flowing through the motor coil 10 is fixed to one direction. Consequently, the rotor of a single-phase motor is pulled to a position corresponding to one pattern of field and the motor is locked, i.e., stopped, under that state.

